

Intéraction Ondes - Particules Fluides dans les ondes de Faraday

Nicolas FRANCOIS,
Physics of Fluids Laboratory,
The Australian National University, Canberra, Australia

Les vagues de Faraday sont des oscillations paramétriques qui apparaissent à la surface d'un liquide vibré verticalement. Cette expérience décrite pour la première fois il y a près de 200 ans par Michael Faraday pose nombre de questions encore non-résolues et ne cesse de surprendre par son extraordinaire richesse.

Ces ondes, et les motifs qu'elles forment, sont traditionnellement décrits en termes d'interaction non-linéaires entre vagues. Récemment, il a été démontré que ce système pouvait également être décrit comme une assemblée de quasi particules oscillantes, aussi appelées oscillons [1]. Cette représentation permet de mesurer le mouvement d'agitation local d'un oscillon au sein d'un motif global régulier ou désordonné. Il a ainsi été établi que la forme et le mouvement horizontal d'un oscillon dans l'espace physique détermine la forme du spectre de fréquence des ondes de Faraday [2].

Parallèlement à cette description des vagues, il a été découvert que le mouvement des particules de fluides qui les composent suit les lois de Kraichnan-Kolmogorov de la turbulence hydrodynamique bidimensionnelle (2D) [3,4].

Ces études témoignent que le mouvement des vagues et celui des particules fluides dont elles sont faites peuvent être profondément différents [5].

Ce séminaire présentera plusieurs travaux conduits au sein du Physics of Fluid Laboratory de l'ANU qui permettent de mieux comprendre ces différences mais également de révéler des aspects jusqu'ici insoupçonnés de l'hydrodynamique de surface, notamment :

- l'existence d'un écoulement turbulent 2D dans un système 3D.
- la création de vorticité à la surface d'un liquide perturbé par un champ d'oscillons.
- le couplage entre le mouvement désordonné des oscillons et l'agitation turbulente des particules de fluide.
- le sort de ces mécanismes lorsque la surface du liquide est « polluée » par des substances qui la dotent de propriétés rhéologiques complexes, ou en d'autre terme la caractérisation de l'intéraction ondes – particules visco-élastiques.

[1] P.B. Umbanhowar et al., *Nature* **382** (1996)

[2] M.Shats et al. *PRL* **108**, (2012)

[3] A. von Kameke et al. *PRL* **107**, (2011)

[4] N.Francois et al. *PRX* **4**, (2013)

[5] H. Punzmann et al. *Nature Physics* **10**, (2014)